

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭55—43984

⑤ Int. Cl.³
H 02 K 21/06
H 01 F 13/00

識別記号

庁内整理番号
7733—5H
4532—5E

⑬ 公開 昭和55年(1980)3月28日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 界磁マグネットの着磁方法及びその装置

⑯ 特 願 昭53—117198
⑰ 出 願 昭53(1978)9月22日
⑱ 発 明 者 近藤正幸
柏市豊四季119の12

⑲ 発 明 者 岸義雄
八王子市小門町20
⑳ 出 願 人 ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番
35号
㉑ 代 理 人 弁理士 土屋勝 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

界磁マグネットの着磁方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

1. 所定の正弦波に対して平均2乗誤差がほぼ
最小となる台形波状の仮想着磁分布曲線に基づいて
着磁を行うようにしたモータ用界磁マグネットの
着磁方法。

2. 周方向に沿って配置された複数の突極と、
これらの夫々の突極の周囲に巻装されかつ上記突
極のピッチ角度に対する比率がほぼ1/2の平均巻線
ピッチ角度を有するコイルとを夫々具備するモ
ータ用界磁マグネットの着磁装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はモータ用界磁マグネットの着磁方法及
びその装置に関し、特に、正弦波状に分布する界
磁を必要とするモータマグネットの着磁方法及び
その装置に適用して最適なものである。

電気角でほぼ $\pi/2$ の奇数倍の位相差で配置さ
れた2相のコイルを具備し、上記コイルの夫々に

その鎖交磁束に比例した正弦波状の駆動電流を流
すようにした直流ブラシレスモータが知られてい
る。このようなブラシレスモータにおいては、各
コイルの駆動電流と鎖交磁束とによつて生ずるト
ルクが夫々 $\sin^2\theta$ 及び $\cos^2\theta$ に比例して得られる。従
つて、トルクの和が一定値となり、トルク変動が
少ないモータを得ることができる。また連続した
電流を流すため、所定回転角ごとに電流を切換え
るブラシレスモータに比べて電氣的及び機械的損
耗を減少させることができるという特徴を有する。

このような2相平衡正弦波状駆動ブラシレス直
流モータにおいては、ロータマグネットにその周
方向に沿って正弦波状に分布する界磁極を形成す
る必要がある。第1A図は従来から知られている
ロータマグネットの着磁装置の断面図、第1B図
は第1A図の励磁部の平面図である。第1A図及
び第1B図に示す着磁装置は励磁部(1)及びバック
ヨーク(3)から成り、これらの間に着磁すべきリン
グ状のロータマグネット(2)を配置して所定の着磁
パターンが形成されるようになっている。

(1)

(2)

励磁部(1)には、その表面に着磁極数に応じた個数のポール(突極)(4)が設けられ、各ポール(4)の周囲には励磁コイル(5)が巻装されている。これらのコイル(5)の巻き方向を各ポールごとに交互に逆にする事によつてロータマグネット(2)上にN極及びS極交互に着磁部分(例えば8極)が形成される。なお着磁用磁束は、ポール(4)からマグネット(2)を貫通し、バックヨーク(3)を経て隣接する逆極性のポール(4)に収束される。この結果、各ポール(4)の中心における着磁強さが最大となり、ポールから遠ざかるに従つて弱くなり、隣接するポールの中間点では零となるようなほぼ正弦波状の着磁分布が得られる。

第1A図及び第1B図に示す従来の着磁装置においては、ポール(4)のピッチ角Pとコイル(5)の巻線ピッチ角Qとは試行錯誤によつて定められていたので、装置の設計時間及び費用がかかる上に必ずしも正確な正弦波状の着磁分布が得られるとは限らなかつた。またロータマグネット(2)の大きさが変われば着磁装置も設計し直す必要があつた。

(3)

本発明は上述の問題点にかんがみてなされたものであつて、設計が容易でかつ極めて正弦波に近い着磁分布を形成し得るモータ用界磁マグネットの着磁方法及びその装置を提供することを目的とするものである。

以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第2図は本発明の着磁方法を示す着磁分布曲線のグラフ、第3図は本発明の一実施例を示す着磁装置を展開した部分断面図である。

リング状のロータマグネット(2)に対してその周方向に沿つて第2図の二点鎖線で示す正弦波状の着磁分布を形成するとする。本実施例においては、第1A図及び第1B図に示す従来の着磁装置とほぼ同じ構成のものを使用し、第3図は第1B図のII-III線の部分展開断面を示している。第3図のポール(4)に巻装されたコイル(5)の巻線ピッチ角Qの範囲においては、ロータマグネット(2)は飽和するまで十分に着磁され、この範囲以外の部分では着磁強さがほぼ直線的に増加及び減少すると仮定する。従つてマグネットは第2図の実線で示す仮

(4)

想的な台形波状の着磁分布曲線に基づいて着磁されることができると考えることができる。なお着磁強さが直線的に増加及び減少する部分はコイル(5)の漏れ磁束によつて着磁される部分である。

または差の平均値

ここで第2図の正弦波に対して平均2乗誤差が最小となるような台形波を考えると、このような台形波は上底と下底との比が1:4の台形によつて形成されることが計算上確かめられる。従つて、第3図に示すように、ポール(4)のピッチ角をP、コイル(5)の巻線ピッチ角をQとした場合、P:Q=4:1のように設定すると、第2図の台形波状の着磁分布曲線に基づいた着磁が行われ、正弦波に極めて近似した着磁波形を得ることができると考察される。なお実際の着磁パターンは、漏れ磁束の影響によつて台形波の角部がなまり、また直線部分が凸状に膨らんで正弦波に近いものとなつていと推定される。

このようにして着磁されたロータマグネットの磁極によつて形成される界磁を実測し、この界磁分布曲線と理想正弦波との平均2乗誤差を計算す

(5)

ると、これは理想正弦波の2乗平均

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sin^2 \theta_i}{n}$$

また歪率計で測定した場合2%以下であつた。
に対して1%以下であつた。即ち、

極めて正弦波に近い着磁分布を形成することができた。

第4A図及び第4B図は円筒型のロータマグネット(2)の半径方向に着磁するための着磁装置を示し、第4A図はインナーロータ用4極着磁装置、第4B図はアウトロータ用6極着磁装置である。

ポールピッチ角P及び巻線ピッチ角Qは第2図と同様に4:1の比に定められている。なお第4A図及び第4B図の場合の巻線ピッチ角Qは、着磁装置中心から見たコイル(5)の平均ピッチ角である。なお各ポール(4)は着磁装置中心から見てほぼ $Q-\alpha$ (α :コイル線径に対応する中心角度)のテーパを持たせるようにしてもよい。

上述の実施例の着磁装置の寸法比は種々の大きさのロータマグネットに対して適用することができる。従つて、着磁装置の設計を極めて容易にす

(6)

することができる。

以上本発明を実施例に基いて説明したが、本発明の技術思想に基いて種々の変形が可能である。

例えば、実施例における正弦波状着磁分布のロータマグネットを固定子とし、固定子側の位置検出素子から得られる検出信号に基いて、正弦波状駆動電流を駆動回路からスリップリングを介して回転子コイルに供給するようにしたモータの界磁マグネットにも本発明を適用することができる。

本発明は上述の如く、所定の正弦波に対して平均2乗値がほぼ最小となる台形波状の仮想着磁分布曲線に基いて着磁を行うようにし、この着磁方法を実施するに当つて、周方向に沿つて配置された複数の突極の周囲に、突極ピッチ角の $\frac{1}{4}$ の比率の巻線ピッチ角のコイルを巻装した着磁装置を構成した。故に、極めて正弦波に近い着磁分布を界磁マグネットに形成することができ、モータのトルクリップル、ノイズ等を減少させることができる。また着磁装置の設計を極めて容易に行なうことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1A図は従来から知られているロータマグネットの着磁装置の断面図、第1B図は第1A図の励磁部の平面図、第2図は本発明の着磁方法を示す着磁分布曲線のグラフ、第3図は本発明の一実施例を示す着磁装置の部分横断図、第4A図及び第4B図は別の実施例を示し、第4A図はインナーロータ用4極着磁装置の断面図、第4B図はアウトロータ用6極着磁装置の断面図である。

なお図面に用いられている符号において、

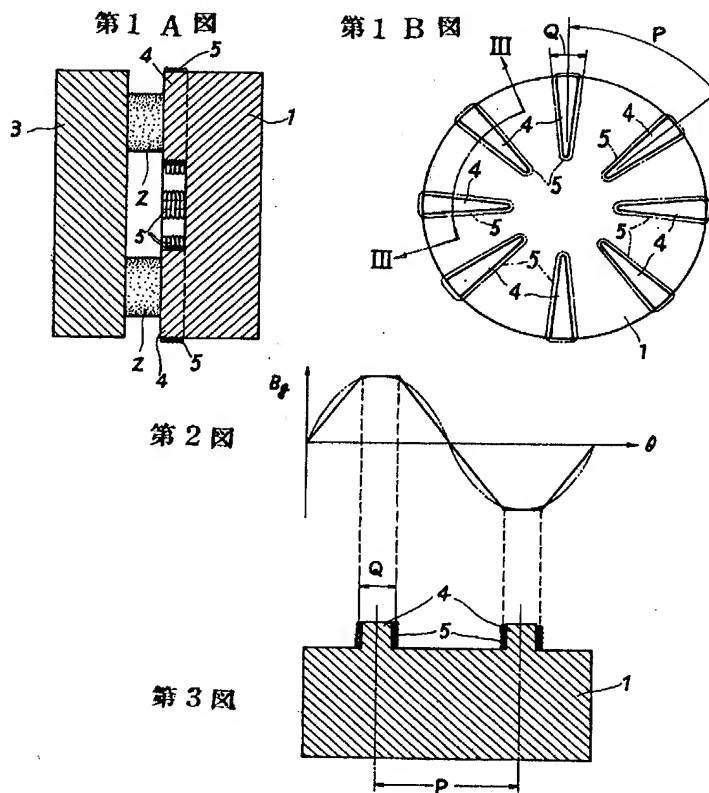
(2) ロータマグネット

(4) ボール

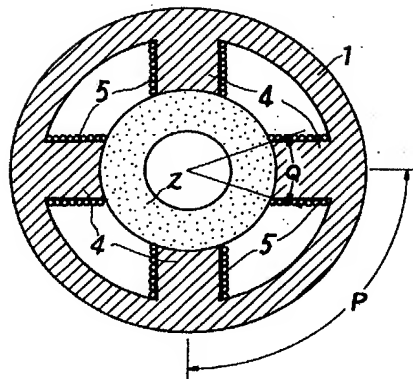
(5) 励磁コイル

である。

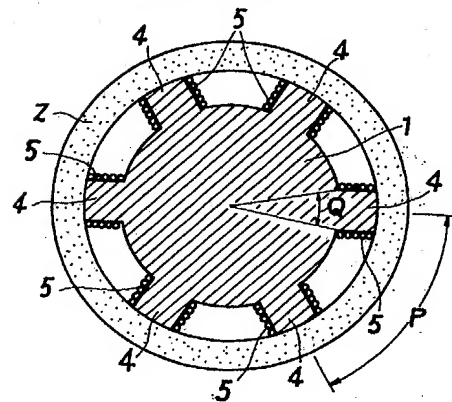
代 理 人	士 屋 勝
"	飯 阪 泰 雄
"	逢 坂 宏
"	松 村 修



第 4 A 図



第 4 B 図



CLIPPEDIMAGE= JP355043984A

PAT-NO: JP355043984A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55043984 A

TITLE: MAGNETIZING METHOD OF FIELD MAGNET AND ITS DEVICE

PUBN-DATE: March 28, 1980

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KONDO, MASAYUKI

KISHI, YOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SONY CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP53117198

APPL-DATE: September 22, 1978

INT-CL (IPC): H02K021/06;H01F013/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a motor field magnet which can easily be designed and has a magnetization distribution extremely close to a sine wave by magnetizing the unit in accordance with an imaginary magnetization distribution curve of a fixed trapezoidal wave.

CONSTITUTION: When a fixed sine-wave-shaped magnetization distribution is formed, the magnet 2 is saturatedly magnetized in the range of winding pitch angle Q of the coil 5 wound around the pole 4, and assumption is made that the intensity of magnetization decreases linearly in the area except the range of pitch angle Q . Because the ratio of upper side to lower side of the trapezoidal wave, the mean square error to or the average of difference

from a fixed sine wave of which is least, is $1/4$, the ratio of P , which is the pitch angle of the pole 4, to Q is made $4/1$, and the magnetization is performed according to the specific trapezoidal-wave shaped magnetization distribution curve.

COPYRIGHT: (C) 1980, JPO&Japio